

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-298734

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/16			H 0 4 N 7/16	Z
H 0 4 L 29/08			7/173	
H 0 4 N 7/173			H 0 4 L 13/00	3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

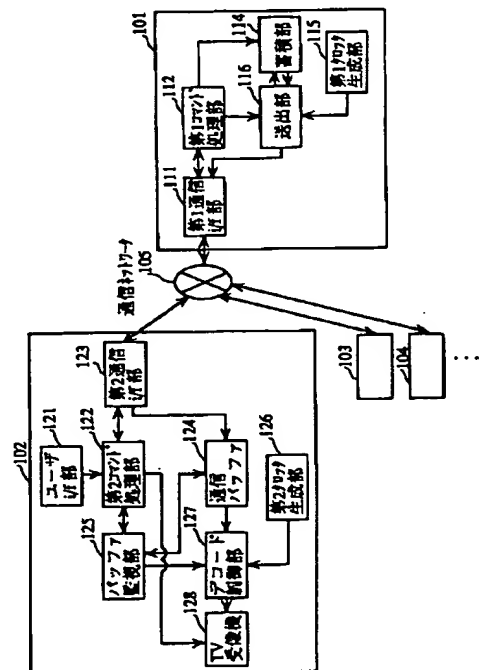
(21) 出願番号	特願平8-109242	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成8年(1996)4月30日	(72) 発明者	塩山 健司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 ビデオオンデマンドシステム

(57) 【要約】

【課題】 ビデオサーバと通信端末との両クロック生成部の精度のずれによって生じる通信バッファのオーバ、アンダフローを防止してリアルタイムな映像再生を保証する。

【解決手段】 バッファ監視部125は、通信バッファ124に蓄積される映像ストリームのデータ量を監視する。所定のしきい値に達したときに、第2コマンド処理部122は、しきい値と組にして記憶されている送信速度に変更するようビデオサーバ101にコマンドを送信する。送出部116は、基本となる送信速度から指示された送信速度に変更して映像ストリームを通信端末102に送信する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークと、

ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、

前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、

前記端末は、

前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、

前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、

前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバッファ監視手段とを備え、

前記ビデオサーバは、

映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、

映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、

前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、

前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えたことを特徴とするビデオオンデマンドシステム。

【請求項 2】 前記端末のバッファ監視手段は、

前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第 1 及び第 2 しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、

前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第 1 又は第 2 しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、

前記データ量監視部が達したと判定した第 1 又は第 2 しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えることを特徴とする請求項 1 記載のビデオオンデマンドシステム。

【請求項 3】 前記管理テーブルに記録されている前記第 1 しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出

2

手段から送信される 1 回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、

前記第 2 しきい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される 1 回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されていることを特徴とする請求項 2 記載のビデオオンデマンドシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオオンデマンド（以下「VOD」という）システムに関し、特にビデオサーバの各端末への映像ストリームの送信速度の調整に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ユーザからの要求に応じて、映画、ニュース、ショッピング情報等を提供する VOD システムが注目されている。従来の VOD システムは、図 4 に示すように、ビデオサーバ 401 と、通信ネットワーク 402 と、複数の通信端末 403、404、405、…とを備えている。

【0003】ビデオサーバ 401 は、符号化された映像ストリームを蓄積し、各通信端末 403、404、405、…のユーザからの映像の指定に応じて映像ストリームを送信するため、第 1 通信インタフェース部 406 と、第 1 コマンド処理部 407 と、ハードディスク 408 と、蓄積部 409 と、第 1 クロック生成部 410 と、送出部 411 とを備えている。

【0004】通信端末 403 は、ビデオサーバ 401 からネットワーク 402 を介して送信されてきた映像ストリームを受信し、デコードして映像を再生するため、ユーザインタフェース部 412 と、第 2 コマンド処理部 413 と、第 2 インタフェース部 414 と、通信バッファ 415 と、第 2 クロック生成部 416 と、デコード部 417 と、TV 受像機 418 とを備えている。

【0005】なお、通信端末 404、405、…も通信端末 403 と同様の構成を有している。以上のように構成された VOD システムの映像再生の動作の概略について説明する。通信端末 403 のユーザインタフェース部 412 からユーザが再生を希望する映像タイトルを指定すると、第 2 コマンド処理部 413 が映像タイトル指定のコマンドを発行する。第 2 通信インタフェース部 414 は、第 2 コマンド処理部 413 が発行したコマンドを通信ネットワーク 402 を介してビデオサーバ 401 の第 1 通信インタフェース部 406 に送信する。

【0006】ビデオサーバ 401 の第 1 通信インタフェース部 406 は、受信したコマンドを第 1 コマンド処理部 407 に通知する。第 1 コマンド処理部 407 は、蓄積部 409 に指定された映像タイトルの映像ストリームをハードディスク 408 から読み出すよう指示する。蓄

3

積部409は、符号化された映像ストリームをハードディスク408から順次読み出し、一時記憶するとともに、送出部411を起動する。送出部411は、第1クロック生成部410の発生するタイミングパルスに従い、蓄積部409に一時記憶されている映像ストリームを所定の送出速度で第1通信インタフェース部406に送出する。第1通信インタフェース部406は、送出部411から送出された映像ストリームを通信ネットワーク402を介して映像を指定してきた通信端末403の第2送信インタフェース部414に順次送信する。

【0007】第2送信インタフェース部414は、受信した映像ストリームを送信バッファ415に順次一時記憶させる。デコード制御部417は、通信バッファ415に一時記憶された映像ストリームのデータ量が一定量（連続したフレームの生成に必要な量）に達したときには、第2クロック生成部416の生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを読み出し、デコードして映像フレームを生成してTV受像機418に再生する。端末404、405、…も同様に、ビデオサーバ401から送信された映像ストリームを各端末404、405、…が有する独自の第2クロック生成部（図示せず）が生成するタイミングパルスに従い、デコード制御部が映像フレームを生成してTV受像機（図示せず）に再生する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のビデオオンデマンドシステムでは、ビデオサーバ401は、第1クロック生成部410の生成するタイミングパルスに従い各通信端末403、404、405、…に映像ストリームを所定の送信速度で送信する。一方、各通信端末403等も、独自の第2クロック生成部416等の生成するタイミングパルスに従い映像ストリームを所定の速度で映像フレームにデコードして再生する。

【0009】したがって、第1クロック生成部410と第2クロック生成部416等とが発生するタイミングパルスの精度が異なると、映像ストリームの送信速度と再生速度とのバランスが崩れ、時間の経過とともに通信バッファ415等に一時記憶される映像ストリームのデータ量がアンダフローやオーバフロー状態となる場合がある。即ち、ビデオサーバ401の第1クロック生成部410の精度が通信端末403の第2クロック生成部416のそれよりもプラス方向の精度のとき、通信端末403での映像の再生速度が遅くなり、時間の経過とともに通信バッファ415に一時記憶されるデータ量が増加し、オーバフローすることになる。また通信端末404の第2クロック生成部の精度が第1クロック生成部410のそれよりもマイナス方向の精度のとき、通信バッファのデータ量がアンダフローすることになる。この結果、TV受像機418等で再生される映像にコマ落ち等が発生する。

4

【0010】本発明は、上記課題に鑑み、ビデオサーバ側のタイミングパルスの生成精度と、通信端末側のタイミングパルスの生成精度との間にずれが生じていても、通信端末での映像再生に支障のないビデオオンデマンドシステムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワークと、ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、前記端末は、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバッファ監視手段とを備え、前記ビデオサーバは、映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して（データパケットの送信間隔を変更して）各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えたこととしている。

【0012】また、本発明は、前記端末のバッファ監視手段は、前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第1及び第2しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第1又は第2しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、前記データ量監視部が達したと判定した第1又は第2しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えることとしている。

【0013】更に、本発明は、前記管理テーブルに記録されている前記第1しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、前記第2し

5

きい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される1回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されていることとしている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るVODシステムについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係るVODシステムの一実施の形態の構成図である。このVODシステムは、ビデオサーバ101と、通信端末102と、ビデオサーバ101と複数の通信端末102、103、104、…とを接続する通信ネットワーク105とを備えている。

【0015】通信ネットワーク105には、ローカルエリアネットワーク(LAN)や非同期伝送モード(ATM)網が用いられる。ビデオサーバ101は、第1通信インタフェース部111と、第1コマンド処理部112と、蓄積部114と、第1クロック生成部115と、送出部116とを備えている。

【0016】通信端末102は、ユーザインタフェース部121と、第2コマンド処理部122と、第2インタフェース部123と、通信バッファ124と、バッファ監視部125と、第2クロック生成部126と、デコード制御部127と、TV受像機128とを備えている。なお、通信端末103、104、…も、通信端末102と同様の構成を有している。

【0017】第1通信インタフェース部111は、通信端末102、103、104、…と通信ネットワーク105を介して接続されている。第2通信インタフェース部123から送信されたコマンドを受信し、第1コマンド処理部112に通知する。また、第1コマンド処理部112から映像ストリームのタイトルの通知を受けると、第2通信インタフェース部123に該タイトルを送信する。送出部116から送出された映像ストリームを通信ネットワーク105を介して各通信端末102、103、104、…の第2通信インタフェース部123に送信する。

【0018】第1コマンド処理部112は、蓄積部114に映像ストリームを蓄積するときに予め、各タイトルの映像ストリームごとに、基本となる送信速度、映像種別等の映像ストリームに関する情報と、蓄積部114の映像ストリームの蓄積された記憶媒体のアドレス、蓄積部114の読み出し速度等の読み出しに必要な情報とを記憶している。また、第1通信インタフェース部111から通知されたコマンドを解析処理する。コマンドが通信端末102からタイトル要求であるときには、第1通信インタフェース部111に通信端末102の第2通信インタフェース部123と接続するよう指示し、記憶している映像ストリームのタイトルを第2通信インタフェース部123を介して、第2コマンド処理部122に送

6

信するよう第1通信インタフェース部111に指示する。コマンドがタイトルを指定した映像ストリームの送信要求であるときには、送信要求をした通信端末とそのタイトルとの情報であるリンク情報を記憶する。併せて、蓄積部114に指定されたタイトルの読み出しに必要な情報を通知し、送出部116に該タイトルの映像ストリームに関する情報とリンク情報とを通知する。

【0019】また、コマンドが送信速度制御情報であるときには、リンク情報にその送信速度制御情報を追加して記憶するとともに、送出部116に送信速度制御情報に従う送信速度を通知する。即ち、コマンドがマイナスの送信速度制御情報であるときには、基本となる送出速度より遅い送出速度を、プラスの送信速度制御情報であるときには、基本となる送出速度より速い送出速度を通知する。

【0020】蓄積部114は、ハードディスク等の記憶媒体を含み、ハードディスクには多数のタイトルの映像ストリームを記憶している。このハードディスクに記憶されている映像ストリームの映像ストリームに関する情報や読み出しに必要な情報は第1コマンド処理部112に記憶されている。また、蓄積部114は、第1コマンド処理部112から読み出しに必要な情報の通知を受けると、通知されたアドレスに従い記憶媒体から映像ストリームを通知された読み出し速度で読み出す。

【0021】第1クロック生成部115は、映像ストリームの送出タイミングの基準となるタイミングパルスを生成する。送出部116は、第1コマンド処理部112から映像ストリームに関する情報とリンク情報との通知を受けると、蓄積部114が読み出した映像ストリームを、映像ストリームに関する情報に含まれる基本となる送信速度になるよう、第1クロック生成部115で生成されるタイミングパルスを基にして、第1通信インタフェース部112に転送する。

【0022】なお、第1コマンド処理部112から送信速度制御情報に従う送信速度を通知されたときには、映像ストリームの送信速度を基本となる送信速度から変更後の送信速度に応じて第1通信インタフェース部112に転送する。ユーザインタフェース部121は、通信端末102において、ユーザからの要求を受け付け、第2コマンド処理部122に通知する。即ち、ビデオサーバ101から映像ストリームの送信を受け、TV受像機128で再生映像を視聴したいユーザは、先ずユーザインタフェース部121で通信ネットワーク105をビデオサーバ101と接続するよう指示する。これを受けて、ユーザインタフェース部121は、第2コマンド処理部122に接続指示を通知する。TV受像機128に表示された映像ストリームのタイトルを見たユーザによって、ユーザインタフェース部121は、タイトルの指定を受けると、第2コマンド処理部122にタイトルを通知する。

7

【0023】第2コマンド処理部122は、ユーザインタフェース部121から接続指示の通知を受けると、第2通信インタフェース部123に接続指示のコマンドをビデオサーバ101に送信するよう指示する。また、ユーザインタフェース部121からタイトルの通知を受けると、タイトルを指定した送信要求コマンドを第2通信インタフェース部123に通知する。

【0024】第2コマンド処理部122は、第2通信インタフェース部123からタイトルの通知を受けると、その一覧を記憶するとともに、TV受像機128にタイトルの一覧の表示をさせる。また、第2通信インタフェース部123から映像ストリームを受信したことを通知されると、バッファ監視部125を起動する。また第2コマンド処理部122は、バッファ監視部125から送信速度を減速する旨の通知を受けると、マイナスの送信速度制御情報のコマンドを発行し、第2通信インタフェース部123に通知する。送信速度を加速する旨の通知を受けると、プラスの送信速度制御情報のコマンドを発行し、第2通信インタフェース部123に通知する。

【0025】第2通信インタフェース部123は、第2コマンド処理部122からコマンドの通知を受けると、通信ネットワーク105を介してビデオサーバ101の第1通信インタフェース部111にコマンドを送信する。第1通信インタフェース部111からタイトルを受信すると第2コマンド処理部122に通知し、映像ストリームを受信すると、通信バッファ124に順次蓄積するとともに、第2コマンド処理部122に映像ストリームを受信したことを通知する。

【0026】また、第2通信インタフェース部123は、第2コマンド処理部122からマイナスまたはプラスの送信速度制御情報のコマンドを通知されると、ビデオサーバ101に通信ネットワーク105を介してコマンドを送信する。通信バッファ124は、第2通信インタフェース部123から映像ストリームの通知を受けると、順次映像ストリームを蓄積する。

【0027】バッファ監視部125は、後述する管理テーブルを記憶している。第2コマンド処理部122から起動されると、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量が管理テーブルに記録されている所定のしきい値に達したか否かを判定する。この所定のしきい値は、デコード制御部127が通信バッファ124に蓄積された映像ストリームをデコード処理するのに必要なデータ量である。所定のしきい値に達したときは、デコード制御部127を起動する。

【0028】バッファ監視部125は、引き続き通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量を監視し、データ量が管理テーブルに記録されている第1しきい値である上限値または第2しきい値である下限値に達したか否かを判定する。第1しきい値に達したときは第2コマンド処理部122に映像ストリームの送

8

信速度を管理テーブルに組にして記録されている送信速度に減速する旨の通知をし、第2しきい値に達したときは第2コマンド処理部122に映像ストリームの送信速度を管理テーブルに組にして記録されている送信速度に加速する旨の通知をする。

【0029】第2クロック生成部126は、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームを一定速度でデコードするため、所定のタイミングパルスを生成する。デコード制御部127は、バッファ監視部125から起動されると、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームを第2クロック生成部126が生成するタイミングパルスに従い、一定速度でデコードし、TV受像機128に再生させる。

【0030】TV受像機128は、デコード制御部127でデコードされた映像ストリームを映像として再生する。なお、本実施の形態のビデオオンデマンドシステムでは、映像ストリームの再生に関する構成部分について説明したけれども、音声データの再生等の構成部分を有することは勿論であるけれども、本発明の主眼とするところから離れるので、その説明は省略する。

【0031】次に、本実施の形態の動作を図2に示すフローチャートを用いて説明する。まず、ユーザは通信端末102のユーザインタフェース部121からビデオサーバ101に映像の提供を受けたい旨の指示を与える。これによって、第1通信インタフェース部111と第2通信インタフェース部123とが通信ネットワーク105を介して接続状態となる(S202)。TV受像機128に表示されたタイトルを見たユーザがユーザインタフェース部121からビデオサーバ101に映像ストリームのタイトルを指定して、映像ストリームの送出を要求する(S204)。

【0032】ビデオサーバ101の第1コマンド処理部112は、通信端末102の第2コマンド処理部122からのコマンドを通信ネットワーク105を介して受けると、蓄積部114に指定された映像ストリームの読み出しに必要な情報を通知し、送出部116に映像ストリームの送出に必要な情報を通知する(S206)。送出部116は、蓄積部114の読み出した映像ストリームを第1クロック生成部115の生成したタイミングパルスに従い、基本となる送信速度で通信ネットワーク105を介して通信端末102に送信する(S208)。

【0033】通信端末102では、第2通信インタフェース部123を介してビデオサーバ101から送信されてきた映像ストリームを通信バッファ124に蓄積する(S210)。バッファ監視部125は、デコード制御部127を起動させたか否かを判定し(S212)、起動させていないときは、通信バッファ124に蓄積されている映像ストリームのデータ量が所定のしきい値に達するまで待ち(S214)、達したときは、デコード制御部127を起動する。デコード制御部127は、第2

9

クロック生成部 126 の生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを順次 TV 受像機 128 に再生出力させ (S216)、S212 に戻る。

【0034】 S212 において、デコード制御部 127 が既に起動されているときは、バッファ監視部 125 は、通信バッファ 124 に記憶されている映像ストリームのデータ量が第 1 しきい値を超えているか否かを判定する (S218)。超えているときは、第 2 コマンド処理部 122 は、マイナスの速度制御情報 (第 1 しきい値に組にされた送信速度) をコマンドとしてビデオサーバ 101 に送信するよう第 2 通信インタフェース部 123 に通知する (S220)。ビデオサーバ 101 がこのコマンドを受けると、第 1 コマンド処理部 112 は、マイナスの速度制御情報に従い、送出部 116 に映像ストリームの送信速度を変更して通知し、送出部 116 は、変更後の遅い送信速度で映像ストリームを第 1 通信インタフェース部 111 を介して通信端末 102 に送信する (S222)。これによって、通信端末 102 の通信バッファ 124 がオーバーフローすることが防止される。

【0035】 S218 において、バッファ監視部 125 は、第 1 しきい値を超えないと判定したときは、通信バッファ 124 に蓄積されている映像ストリームのデータ量が第 2 しきい値未満であるか否かを判定し (S224)、第 2 しきい値未満でなければ、通信バッファのデータ量は正常であるので S216 に移る。第 2 しきい値未満であると判定したときは、第 2 コマンド処理部 122 は、プラスの速度制御情報 (第 2 しきい値に組にされた送信速度) をコマンドとしてビデオサーバ 101 に送信するよう第 2 通信インタフェース部 123 に通知する (S226)。ビデオサーバ 101 がこのコマンドを受けると、第 1 コマンド処理部 112 は、プラスの速度制御情報に従い、送出部 116 に映像ストリームの送信速度を変更して通知し、送出部 116 は、変更後の速い送信速度で映像ストリームを第 1 通信インタフェース部 111 を介して通信端末 102 に送信する (S228)。これによって、通信端末 102 の通信バッファ 124 がアンダフローすることが防止される。

【0036】 以上のように、第 1 クロック生成部 115 の生成するタイミングパルスと第 2 クロック生成部 126 の生成するタイミングパルスとの精度が異なることによっても、通信バッファ 124 に蓄積される映像ストリームのデータ量が一定範囲内に保まれ、再生される映像が途切れるような不都合を生じない。

【0037】

【実施例】 次に、本発明の実施の形態の具体例を実施例に基づいて説明する。通信端末 102 に提供される映像ストリームは、例えば MPEG (Moving Picture Experts Group) の符号化データとして蓄積部 114 のハードディスクに予め蓄積する。蓄積された映像ストリームは、第 1 通信インタフェース部 111 によって通信ネッ

10

トワーク 105 を介して第 2 通信インタフェース部 123 に送信される。映像ストリームのビットレートを 4 Mbps とする場合、通信端末 102 のデコード制御部 127 での映像再生において、映像再生を途切れなくするために、ビデオサーバ 101 の送出部 116 は、リアルタイムに 500 K バイト/秒の映像ストリームのデータを送信する必要がある。

【0038】 このため、第 1 通信インタフェース部 111 は、データ転送の単位を 8 K バイトとすると、1 単位あたり 16 m 秒以内にデータ転送する必要がある。なお、本実施例では、通信バッファ 124 のバッファ容量を 300 K バイト、デコード制御部 127 がデコード処理を開始するのに必要なデータ量の所定のしきい値を 230 K バイトとする。

【0039】 ビデオサーバ 101 の送出部 116 は、第 1 クロック生成部 115 が生成するタイミングパルスに従い、映像ストリームを 4 Mbps で送信する。一方、通信端末 102 のデコード制御部 127 は、第 2 クロック生成部 126 が生成するタイミングパルスに従い、4 Mbps で映像ストリームの符号化データをデコード処理し、TV 受像機 128 に映像を再生する。

【0040】 上述したように、通信バッファ 124 に映像ストリームのデータ量が 230 K バイト蓄積されたときに映像の再生が開始されるので、通信バッファ 124 のデータ量は、8 K バイト/16 m 秒ごとにデータ転送による増加と、4 Mbps でのデコード処理による減少を繰り返し、230 K バイトを最大値としてデータが増減することになる。

【0041】 通信バッファ 124 のデータ量は、記憶領域が全て使用されるまで 70 K バイト、デコード処理によってデータが全て処理されるまで 230 K バイトの余裕が存在する。したがって、第 1 クロック生成部 115 と第 2 クロック生成部 126 とのタイミングパルスの生成精度が一致しているときには、デコード制御部 127 での映像の再生に支障はない。

【0042】 しかしながら、第 1 クロック生成部 115 及び第 2 クロック生成部 126 のタイミングパルスの生成精度を 30 ppm とすると、最大 60 ppm の誤差が生じ、ビデオサーバ 101 と通信端末 102 との間で約 4.6 時間で 1 秒のずれを生じ、同様に 9.2 分で映像 1 フレーム分のずれを生じる。このようなズレは通信端末 102 での映像の再生を途切れさせる原因となる。

【0043】 そこで、バッファ監視部 125 は、図 3 に示すような管理テーブル 301 を有し、第 1 しきい値を 292 K バイトに設定し、第 2 しきい値を 230 K バイトに設定している。第 1 しきい値は、映像ストリームのデータパケットが通信バッファ 124 に次に転送されたときに、通信バッファ 124 がオーバーフローする値である。第 2 しきい値は、映像ストリームのデータパケットが通信バッファ 124 に次に転送されるまでにデコード

11

制御部 127 のデコード処理で最大に消費される値であり、通信バッファ 124 がアンダフローする可能性がある値である。

【0044】管理テーブル 301 には、デコード制御部 127 が映像ストリームの再生を開始する所定のしきい値と、上記第 1 しきい値と組にされた低速の映像ストリームの送信速度と、第 2 しきい値と組にされた高速の映像ストリームの送信速度とが予め記録されている。これらのしきい値や送信速度は、基本となる送信速度や通信バッファ 124 の容量によって異なる値が設定される。

【0045】バッファ監視部 125 が通信バッファ 124 のデータ量が第 1 しきい値を超えたと判定したとき、第 2 コマンド生成部 122 は、その通知を受けて、マイナスの速度制御情報として、送信速度を例えば 3.9 Mbps に変更するコマンドを発行する。また、バッファ監視部 125 が通信バッファ 124 の最もデータ量を消費する直前のデータ量が第 2 しきい値未満と判定したとき、第 2 コマンド生成部 122 は、その通知を受けて、プラスの速度制御情報として、送信速度を例えば 4.1 Mbps に変更するコマンドを発行する。これによって、ビデオサーバ 101 の送出部 116 は、映像ストリームの送信速度を変更する。この結果、通信バッファ 124 がオーバフローやアンダフローをすることはない。

【0046】なお、このコマンドを受け取った第 1 コマンド処理部 112 は、通信端末 102、103、104、…ごとの速度制御情報を記憶しておけば、別の映像ストリームの送出要求であっても、基本となる送信速度が一致すれば、記憶している速度制御情報で映像ストリームを送信することができる。これによって、第 1 クロック生成部 115 と第 2 クロック生成部のタイミングパルスの生成精度のずれを吸収することができる。また一度、速度制御情報によって、ビデオサーバ 101 と通信端末 102 とのずれが修正されると、以後の修正は不要となる。

【0047】

【発明の効果】本発明は、ネットワークと、ネットワークを介して受信した映像ストリームを一旦通信バッファに記憶させ、順次復号化して映像を再生する複数の端末と、前記各端末から指定された映像の送信要求を受け付けて、指定された映像を符号化した映像ストリームを前記ネットワークを介して各端末にそれぞれ送信するビデオサーバとからなるビデオオンデマンドシステムであって、前記端末は、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームの再生速度の基準となるタイミングパルスを生成する端末側クロック生成手段と、前記端末側クロック生成手段の生成したタイミングパルスに従い、前記通信バッファに記憶されている映像ストリームを順次復号化して映像を再生させる復号化制御手段と、前記通信バッファに記憶されたデータ量を監視し、データ量に応じた映像ストリームの送信速度の変更指示を出力するバ

12

ッファ監視手段とを備え、前記ビデオサーバは、映像ストリームを蓄積する蓄積手段と、映像ストリームの送信速度の基準となるタイミングパルスを生成するサーバ側クロック生成手段と、前記サーバ側クロック生成手段で生成されたタイミングパルスに従い前記蓄積手段から映像ストリームを読み出して所定の送信速度で各端末に送信する送信手段と、前記各端末のバッファ監視手段からの変更指示を受けたときには、前記送信手段に替わり、当該変更指示と前記サーバ側クロック生成手段の生成したタイミングパルスとに従い、所定の送信速度から指示された送信速度に変更して各端末に映像ストリームを送信する速度変更送信手段とを備えるよう構成し、バッファ監視手段は通信バッファに記憶されているデータ量の変化に応じて送信速度の変更指示をし、ビデオサーバの速度変更送信手段は映像ストリームの送信速度を変更して送信するので、端末側クロック生成手段とサーバ側クロック生成手段とのタイミングパルスの生成精度にずれが生じていても、通信バッファがオーバフローやアンダフローすることが防止され、指定された映像を途切れることなく再生することができる。

【0048】また、本発明は、前記端末のバッファ監視手段は、前記ビデオサーバからの映像ストリームの所定の送信速度とそれに応じた前記通信バッファのデータ量の第 1 及び第 2 しきい値とそのしきい値と組になる変更すべき送信速度とを記録した管理テーブルを有し、前記通信バッファのデータ量が前記管理テーブルに記録された第 1 又は第 2 しきい値に達するのを監視するデータ量監視部と、前記データ量監視部が達したと判定した第 1 又は第 2 しきい値と組にされた送信速度を前記管理テーブルから取得し、前記速度変更送信手段に変更指示とともに出力する変更指示部とを備えるよう構成し、データ量監視部が管理テーブルに記録されている第 1 しきい値又は第 2 しきい値に通信バッファのデータ量が達したと判定したとき、変更指示部が対応する送信速度を速度変更送信手段に出力するので、速度変更送信手段が映像ストリームの送信速度を変更して送信でき、映像再生のリアルタイム性が保証される。

【0049】更に、本発明は、前記管理テーブルに記録されている前記第 1 しきい値は、前記通信バッファの容量から前記送出手段から送信される 1 回分のデータパケットのデータ量を差し引いた値に設定され、前記第 2 しきい値は、前記通信バッファのデータ量が前記送出手段から送信される 1 回分のデータパケットのデータ量が到達しなければ、前記復号化制御手段で全て処理されてしまう最大データ量の値に設定されているよう構成し、通信バッファの記憶容量に応じて、第 1 及び第 2 しきい値が設定されているので、通信バッファがオーバフローやアンダフローすることが防止され、かつ、映像再生に支障をきたすことなく、リアルタイムな再生ができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

13

【図 1】本発明に係るビデオオンデマンドシステムの一実施の形態の構成図である。

【図 2】本実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 3】本実施の形態のバッファ監視部に記憶されている管理テーブルの一例を示す図である。

【図 4】従来のビデオオンデマンドシステムの構成図である。

【符号の説明】

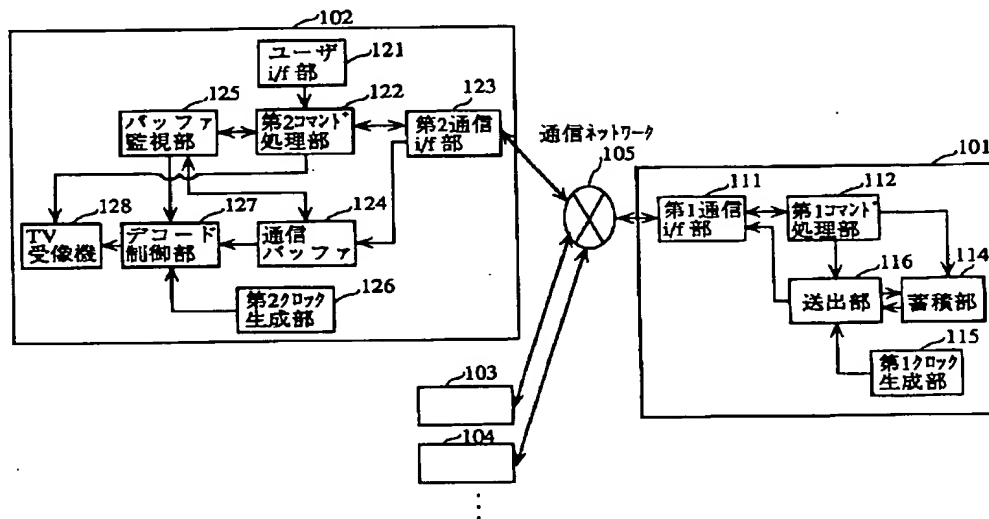
101 ビデオサーバ
102、103、104 通信端末
105 通信ネットワーク
111 第1通信インタフェース部

* 112
114
115
116
121
122
123
124
125
126
127
128
* 301

14

第1コマンド処理部
蓄積部
第1クロック生成部
送出部
ユーザインタフェース部
第2コマンド処理部
第2通信インタフェース部
通信バッファ
バッファ監視部
第2クロック生成部
デコード制御部
TV受像機
管理テーブル

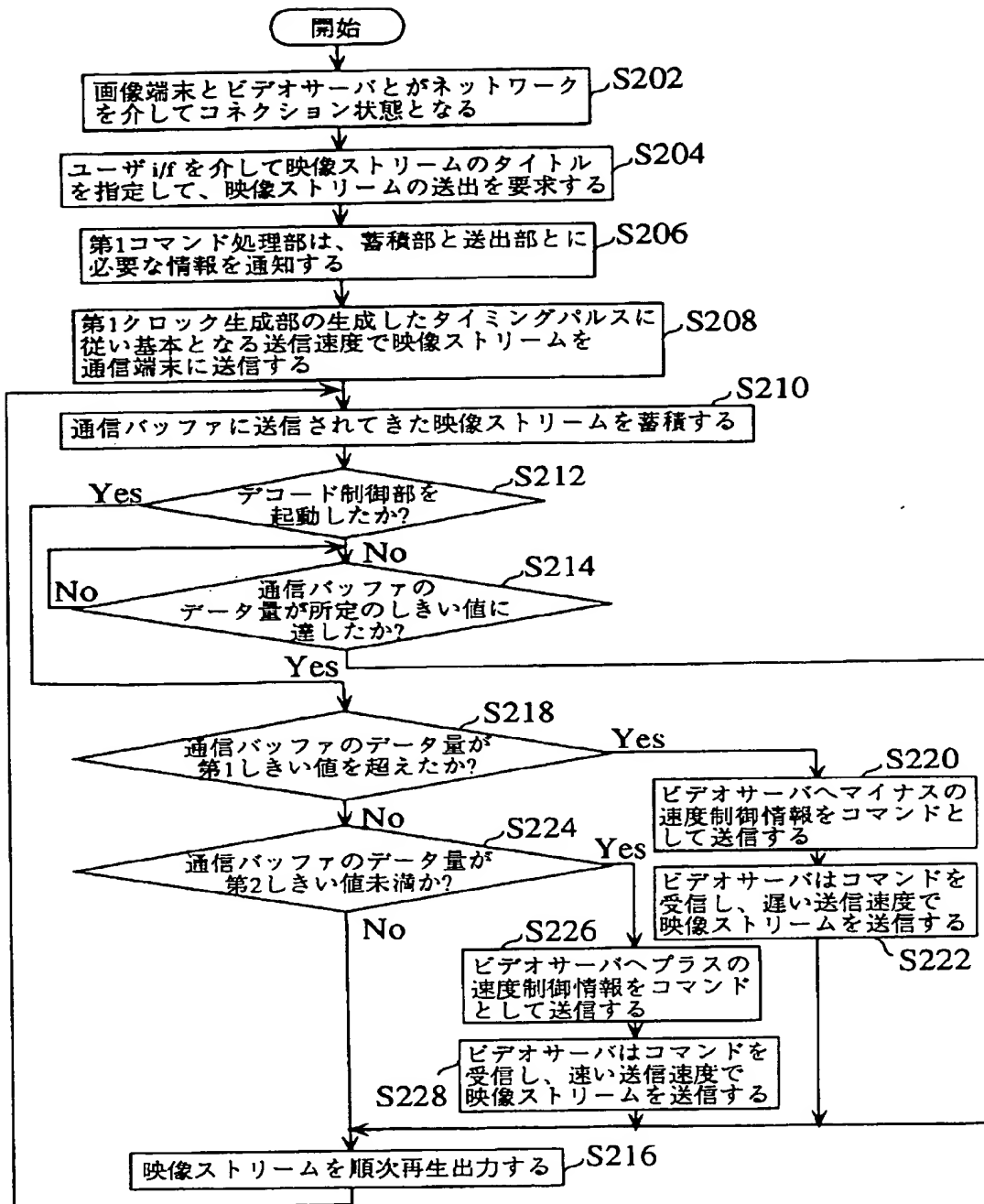
【図 1】



【図 3】

基本送信速度 10 Mbps		
基本送信速度 4 Mbps		
しきい値		変更速度
所定のしきい値	230Kバイト	—
第1しきい値	292Kバイト	4.1 Mbps
第2しきい値	230Kバイト	3.9 Mbps

【図2】



【図 4】

